

**Mini Symposium
2024**



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

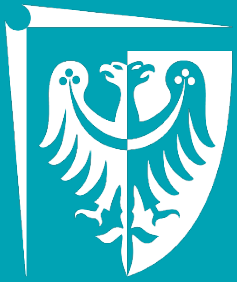
Technical and Medical Worlds at the Faculty of Medicine at Wrocław University of Science and Technology

Dariusz Jagielski

**Faculty of Medicine
Wrocław University of Science and Technology
Wrocław, Poland**

**Dept. of Cardiology
Center for Heart Diseases
4 WSK Wrocław**





Wrocław
University
of Science
and Technology



HISTORY



- **Ludwik Hirszfeld** born August 5, 1884 in Warsaw, died March 7, 1954 in Wrocław
- **physician, bacteriologist and immunologist**, creator of the Polish school of immunology and a new field of science – seroanthropology
- he studied medicine in **Würzburg** and **Berlin**, worked at the Cancer Research Institute in **Heidelberg** and at the Department of Hygiene at the University of **Zurich**
- During World War I, he participated in combating the typhus epidemic in Serbia - founder of the National Institute of Hygiene Habilitation - 1926 - University of Warsaw (bacteriology and immunology)
- **first dean of the Faculty of Medicine** - 467 students in 1945
- in 1952 he established the Institute of Immunology and Experimental Therapy of the Polish Academy of Sciences in Wrocław
- scientific work on immunity, blood clotting, laws of blood group inheritance (designation of blood groups as O, A, B and AB, Rh factor, discovered the cause of serological conflict)
- **In 1950, he was nominated for the Nobel Prize in medicine** for explaining the mystery of the phenomenon of **serological conflict** between mother and fetus
- On January 1, 1950, the Faculty of Medicine of the University and Polytechnic was transformed into an independent university - the Medical Academy



OUR UNIVERSITY'S POTENTIAL WUST – WROC TECH

Wrocław University of Science and Technology in figures:

- **22,000** students, **800** doctoral students, **2,300** academic teaching staff
(200 titular professors and 400 habilitated doctors)
- **4,700** employees (plus our staff)
- **14** faculties, as well as departments, institutes, and divisions (+ clinics)
- **Unite!** (University Network for Innovation, Technology & Engineering) – Aalto, Grenoble, Lisboa, KTH, Torino, Barcelona, Graz, Darmstadt, Wrocław Tech





THE IDEA – WHY LAUNCH A FACULTY OF MEDICINE AT WROCŁAW TECH?

The idea is to create a multi-disciplinary technological university

- full range of scientific disciplines relating to **technology and engineering**
- life and health sciences, including medicine, are a new area of research and education, which is a natural way for the university to develop
- nowadays, **medicine is becoming increasingly present at technical universities** due to the growing connection between the development of medicine and technology, which concerns medical technologies in particular there are famous technical universities that deliver medicine:
(Germany: TU Munich, TU Dresden, UK: Imperial College, Brunel University, Swiss: ETH & EPFL, US: MIT)
- Wrocław Tech's long-standing cooperation with the most important medical centres in the region
- training for future specialists in fields that support the work of doctors and develop knowledge in the field of medicine, e.g. biomedical engineering and biotechnology
- over **120 projects** thematically **related to medicine** that have been conducted in the past five years





HOW ARE WE DIFFERENT FROM OTHERS?

A modern, comprehensive and interdisciplinary curriculum plan:

- **classic medical education** extended to include basic sciences and various aspects of medical technology at an advanced level
- as early as in the **first year of study**, the subjects and practical classes (**patient contact**) delivered in highly specialised hospitals with an enormous patient flow!
- support provided by an academic staff member holding the role of **tutor**, starting from the first semester of studies
- supplementary classes in chemistry, physics, and English in the first year of study
- exposure to **modern medical technologies** already in the first year of study
- classes dedicated to the **humanisation of medicine**: e.g. communication with the patient, ability to collaborate as a team of professionals
- special classes aimed to prepare the students for the Medical Final Examination



Wrocław
University
of Science
and Technology



Politechnika
Wrocławska



Wydział
Medyczny

PROGRAM UROCZYSTOŚCI

- wystąpienie rektora,
prof. Arkadiusza Wójśa
- prezentacja filmu
o Wydziale Medycznym
i odświeżenie logotypu
- poczęstunek
w holu głównym
budynku A-1
- odświeżenie tablicy
Wydziału Medycznego
i zwiedzanie laboratoriów,
budynek C-20,
ul. Hoene-Wrońskiego



Serdecznie zapraszam na

UROCZYSTĘ OTWARCIE WYDZIAŁU MEDYCZNEGO POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

Wydarzenie rozpocznie się

4 września 2023 roku o godzinie 12.00

w Auli Politechniki Wrocławskiej
Wybrzeże St. Wyspiańskiego 27

Z wyrazami szacunku,

prof. Arkadiusz Wójś
rektor Politechniki Wrocławskiej

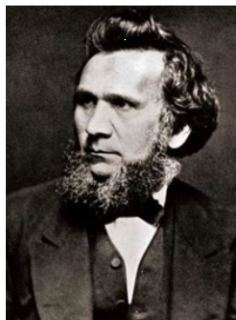




Wrocław
University
of Science
and Technology

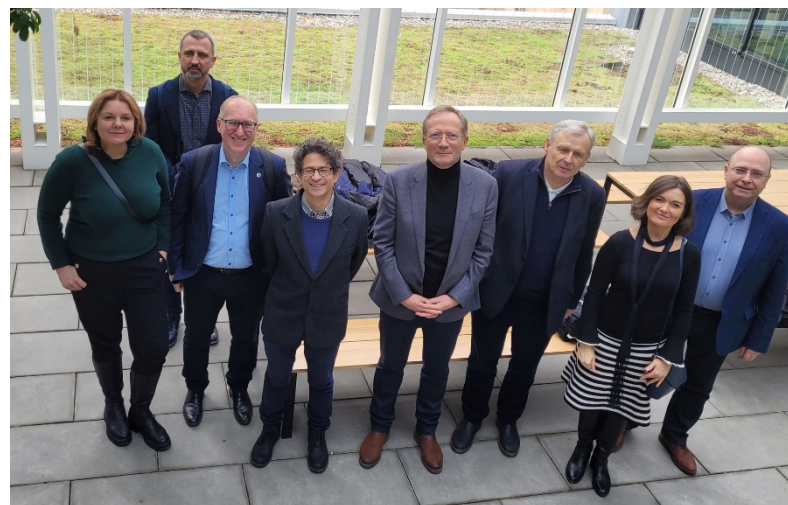


WMED PWR – TUM



**“The spark of science
shall spread
to the industrial world!”**

Karl Max von Bauernfeind
Founding Director of TUM (1868)



TUM is No. 1 in the EU

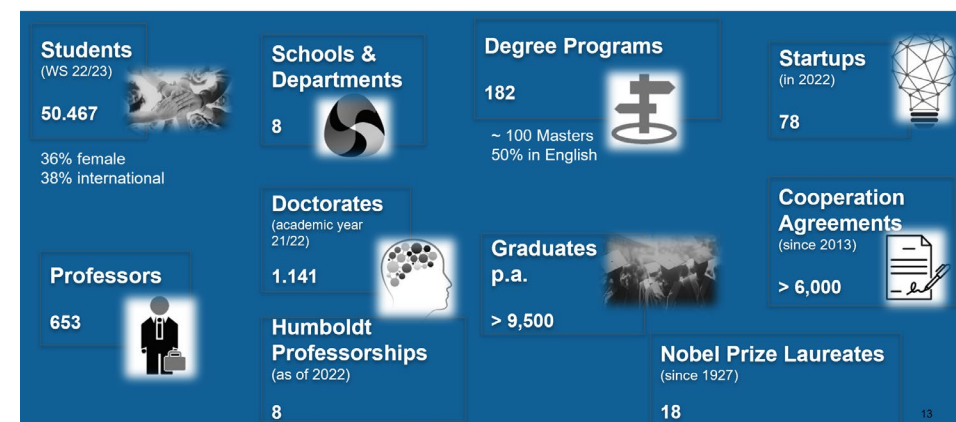
Technical University of Munich ranked 1st place within the European Union according to QS World University Rankings.

The entrepreneurial, interdisciplinary and international character of TUM stands out!

14

TUM – University of Excellence since 2006
Facts & Figures

TUMint
TUM International GmbH
The University Company





Wrocław
University
of Science
and Technology



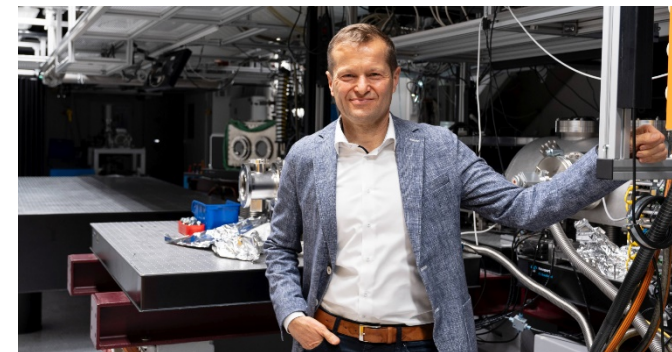
DISTINGUISHED VISITORS



Prof. Gerard Mourou doktor honoris causa
PWr – Nobel Prize in Physics - 2018



Prof. Marja Makarow doktor honoris causa
PWr – 2023; President of Academia Europea



Prof. Ferenc Krausz – Nobel
Prize in Physics - 2023

Prof. Michel Virlogeux
doktor honoris causa PWr
– 2023 PWr



Millau Viaduc Valley



Prof. Jerzy W. Rozenblit z University of Arizona in Tucson – Honorary Professor



Wrocław
University
of Science
and Technology



COOPERATION/PLANS – WMED PWR

- TUM (Technische Universität München)
- University of Arizona
- Universität Leipzig
- Ariel University
- Medizinische Universität Wien
- University of Las Palmas de Grand Canaria
- Avicenna Batumi Medical University, Gruzja
- Óbuda University, Budapest



Wrocław
University
of Science
and Technology



VIII

The text of agreement is prepared in English with three copies.

IX

Each parties have indicated a program director from both sides to be in contact with each other. The program coordinators are the followings:

Budapest Tech: *Prof. Dr. János Fodor*

Address: Bécsi út 96/B, H-1034 Budapest

Tel./Fax: +36-1-666-5617

e-mail: fodor@bmf.hu

Wroclaw University of Technology: *Foreign Affairs Division*

Address: Wyb. Wyspińskiego 27,
50-370 Wrocław

Tel./Fax: +48-71-320-3585

Fax: +48-71-320-3570

e-mail: intcoop@ac.pwr.wroc.pl

Rector
of
Wroclaw University of Technology

Rector
of
Budapest Tech

Tadeusz Więckowski

Prof. Dr. Tadeusz Więckowski

Imre J. Rudas

Prof. Dr. Imre J. Rudas

Date: September 2, 2009

Date: September 2, 2009

ÓBUDA
UNIVERSITY
- WUST

PARTNER HOSPITALS

- 4th Military Clinical Hospital with Independent Public Health Care Polyclinic Unit
- Provincial Specialist Hospital in Wrocław – Research and Development Centre
- Lower Silesian Centre for Oncology, Pulmonology, and Haematology
- J. Gromkowski Provincial Specialist Hospital in Wrocław
- T. Marciniak Lower Silesian Specialist Hospital – Centre for Emergency Medicine
- A. Falkiewicz Specialist Hospital in Wrocław
- Lower Silesian Medical Centre Dolmed S.A.
- Prof. Zbigniew Religa Lower Silesian Centre for Heart Diseases MEDINET
- Area hospitals hosting summer internships



Hospital beds:
3600





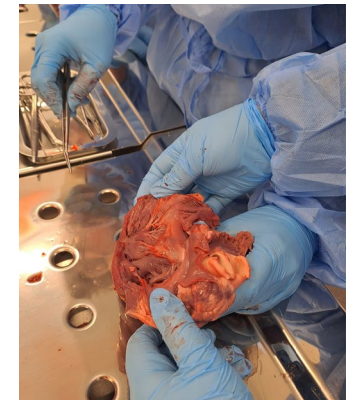
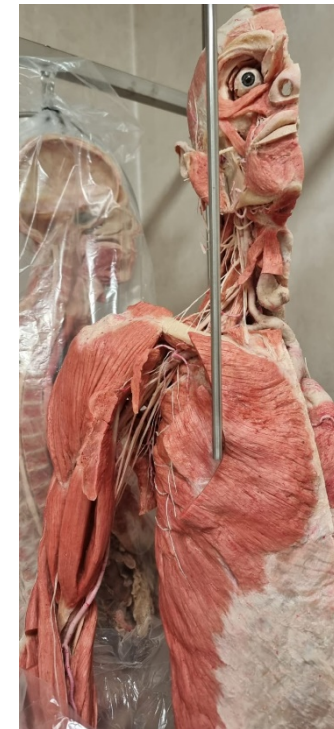
STUDENTS

Tutoring

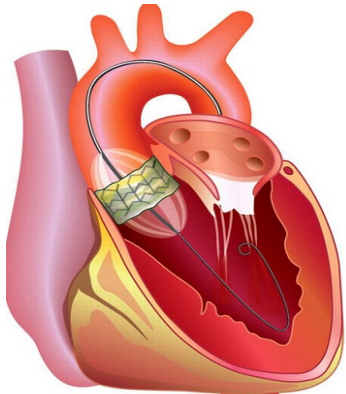
Student's Scientific
Associations



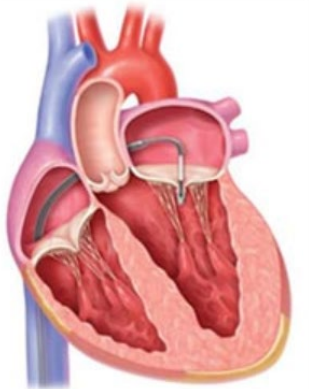
ANATOMY – WETLAB, 3D, VR



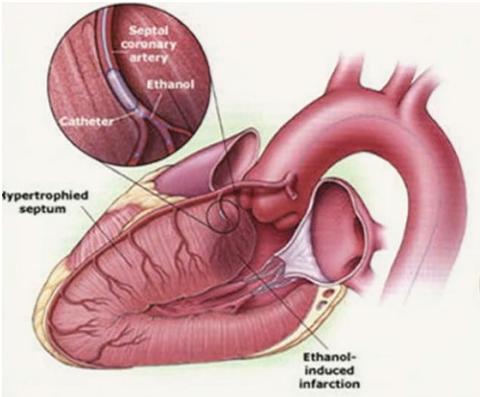
INVASIVE PROCEDURES IN STRUCTURAL HEART DISEASES



TAVI



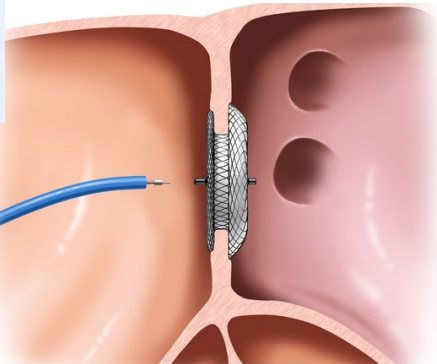
TEER-Mitraclip



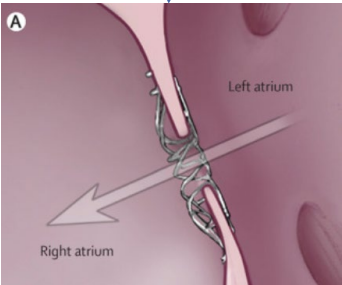
Interventricular alcohol ablation



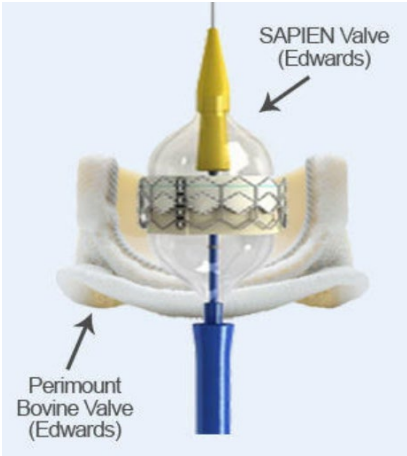
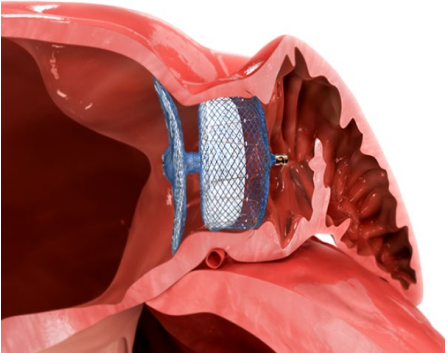
LAA



ASD/PF



iASD



V-in-V

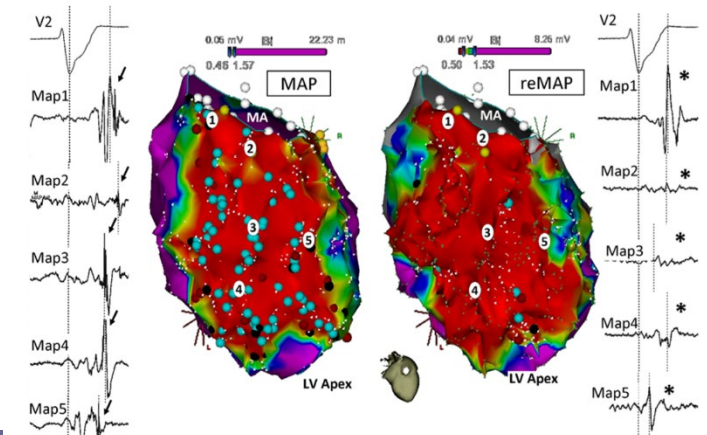
ELECTROPHYSIOLOGY - PROCEDURES

CENTRAL ILLUSTRATION: An Overview of the History of Cardiac Pacing

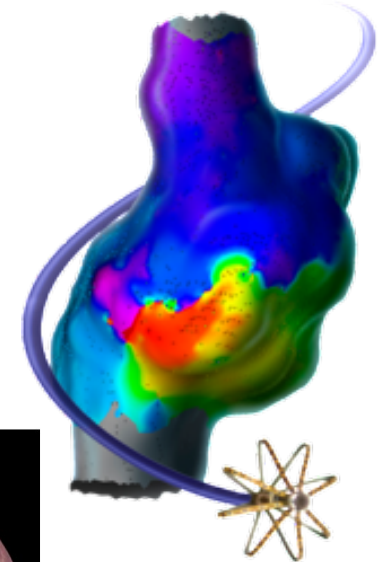
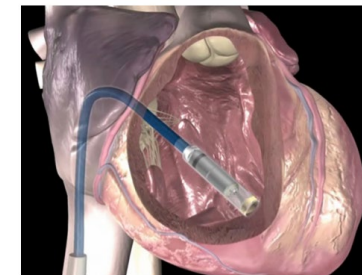
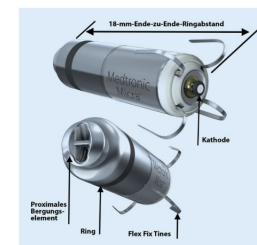
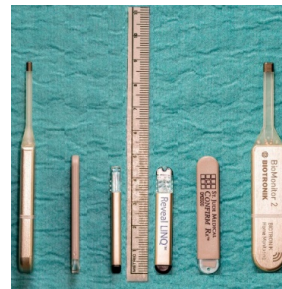
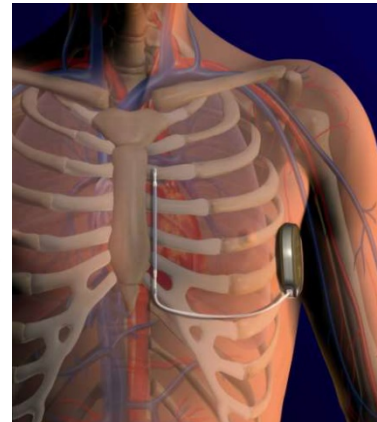
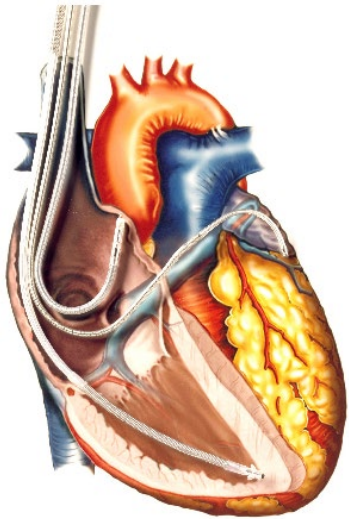
Paradigm Shifts in Cardiac Pacemakers

1950s	1950s	1958	2015	2016	Future
AC-powered pacemakers tethered to an extension cord (Furman)	Battery-powered transistorized "wearable" pacemakers (Lillehei/Bakken)	First fully implantable pacemaker (Elmqvist/Senning)	Implantable pacemaker—basic system had not evolved significantly	Leadless pacemaker—the entire device is placed within cardiac chambers	Batteryless devices, which harvest cardiac motion to power pacing circuits
					

Mulpuru, S.K. et al. J Am Coll Cardiol. 2017;69(2):189-210.



Berruezo A. et al. Circ Arrhythmia Electrophysiol 2015





Wrocław
University of
Science
and Technology



Agenda spotkania

12:45-13:00 Rozpoczęcie spotkania i wprowadzenie do tematyki

prof. dr hab. inż. Dariusz Łydzba – Proroktor ds. Współpracy, Politechnika Wrocławska

13:00-14:30 Sesja 1

prof. dr hab. n. med. Tomasz Roleder – Nowoczesne techniki obrazowania wewnątrzczaszkowego

prof. dr hab. n. med. Joanna Rymaszewska – Zdrowie psychiczne – od neuronauki do kliniki

dr hab. n. med. Anna Janocha, prof. PWR – Ocena badań elektrofizjologicznych u osób z zaburzeniami lękowymi

dr hab. n. med. Tomasz Sozański, prof. PWR – Medycyna translacyjna w farmakologii i fitoterapii – od badań komórkowych, poprzez modele zwierzęce do badań pacjentów i sportowców

dr n. med. Dominika Kulej-Klimczak – Perspektywy diagnostyki i nowoczesnego leczenia chorób alergicznych i reumatologicznych u dzieci- szansa dla przewlekłe chorych pacjentów

dr n. med. Dariusz Szarek – Wszystkie problemy naczyniowe neurochirurga w 15 minut

14:30-14:45 Przerwa

14:45-16:15 Sesja 2

dr hab. n. med. Bożena Cybulska-Stopa, prof. PWR – Onkologia – gdzie jesteśmy i dokąd idziemy

prof. dr hab. n. med. Adrian Doroszk – Od proteomiki do kliniki

dr hab. Marcin Zawadzki, prof. PWR – Współczesne wyzwania w toksykologii i medycynie sądowej

dr n. med. Michał Wróbel / dr n. med. Zenona Jabłońska – Urologia: Było...Jest...Będzie"

dr n. med. Marta Skoczyska / dr n. med. Katarzyna Gruszecka – Zastosowanie badań ultrasonograficznych i histopatologicznych w ramach „medycyny 3P” w reumatologii"

16:15-17:00 Networking

AGENDA SPOTKANIA | 24 listopada 2024

PROWADZĄCY: prof. dr hab. inż. Robert Iskander – Dyrektor HealthTech Synergy Hub, Politechnika Wrocławska

12:45-13:00 Rozpoczęcie spotkania i wprowadzenie do tematyki

prof. dr hab. inż. Dariusz Łydzba – Proroktor ds. Współpracy, Politechnika Wrocławska

13:00-14:30 Sesja 1

dr n. med. Anna Zmarzyły – "Ludzie jedzący inaczej" Żywnienie pozajelitowe i dojelitowe

lek. med. Anna Panejko | dr n. med. Katarzyna Gruszecka – Poszukiwanie nowych nietrywających metod oceny skóry w odniesieniu do mRS, kapilaroskopii i badania histopatologicznego w populacji chorych na twardzinę układową – przy użyciu durometru, ultrasonografii wysokiej rozdzielczości oraz elastografii ultrasonograficznej shear wave

prof. dr hab. n. med. Joanna Bładowska – Radiologia XXI wieku – obrazowanie zmian w mózgowiu za pomocą zaawansowanych technik rezonansu magnetycznego

14:30-14:45 Przerwa

14:45-16:15 Sesja 2

dr n. med. Tomasz Tomalski – W poszukiwaniu Świętego Graala – czyli wciąż nie rozwiązane problemy współczesnej endokrynologii

dr hab. n. med. Mirosław Sopol, prof. PWR – Mechanobiologia w terapii ran przewlekłych

dr n. med. Jarosław Pająk – Małoinwazyjne leczenie raka endometrium z uwzględnieniem somatycznych badań genetycznych

16:15-17:00 Networking

BIOMEDICAL ENGINEERING meets MEDICAL FACULTY

Wrocław University of Science and Technology

Faculty of Fundamental Problems of Technology

28 November 2023, 12:45 – 15:15

Building H-14, "Sala Dziekańska"

PROGRAM

12:45 Welcome: Snacks, tea, coffee

13:00 Opening of the meeting

Prof. Paweł Machnikowski – Dean of the Faculty of Fundamental Problems of Technology

Prof. Dariusz Jagielski – Dean of the Faculty of Medicine

Signal analysis, bioinformatics, head/neck studies

Chair: Prof. Małgorzata Kotulska

1. Prof. D. Robert Iskander, *OCT speckle as a source of information supporting medical diagnosis.*
2. Dr hab. inż. Magda Kasprowicz, prof. PWR, *Advancements in Neuroengineering: From Brain Monitoring to AI Predictive Model.*
3. Dr hab. inż. Cezary Sieńczycki, prof. PWR, *Can maths aid neuroscience? A working example.*
4. Prof. Krystian Kubica, *Mathematical model of ticagrelor pharmacokinetics.*
5. Dr hab. inż. Mirosław Łytko, prof. PWR, *Smartphones and wearable devices in medicine.*
6. Dr hab. inż. Sebastian Kraszewski, *Advanced numerical tools in modern 3P medicine - from molecular design to mobile apps.*
7. Dr hab. inż. Witold Dyryka, prof. PWR, *Development and application of machine learning methods for protein analyses.*
8. Prof. Małgorzata Kotulska, *Amyloid proteins and their interactions at the onset of neurodegenerative diseases.*

Bio-optics

Chair: Prof. D. Robert Iskander

9. Prof. Halina Podbielska, *Monitoring outcomes of medical procedures by thermal imaging.*
10. Dr hab. inż. Marta Kospaczyska, prof. PWR, *Biofunctionalisation of cardiovascular stents.*
11. Dr inż. Igor Buzalewicz, Dr hab. inż. Agnieszka Ulatowska-Larza, prof. PWR, *Biomedical engineering and beyond - how engineers are playing with tissues and cells.*
12. Dr hab. inż. Magdalena Przybyło, prof. PWR, Prof. Marek Langner, *Liposomes for delivery of biologically active compounds.*
13. Dr hab. inż. Sławek Drobnicki, prof. PWR, *Optical micromanipulation of living cells.*
14. Prof. Artur Podhorodecki, *Colloidal Nanostructures – high-resolution fluorescence imaging methods and inorganic nanomaterials for biomedical applications.*
15. Dr hab. inż. Magdalena Awejczyk, prof. PWR, *Research on the optical properties of eye structures.*

Spotkanie Wydziału Elektrycznego i Wydziału Medycznego

Poniedziałek, 29 01 2024r. godz. 15:00

Sala 206 budynek D-20

Agenda spotkania

1. **Przywitanie gości** – prof. dr hab. inż. Waldemar Rebizant / dr hab. n. med. Dariusz Jagielski, prof. uczelni
2. **Prezentacja Wydziału Elektrycznego** – dr hab. inż. Mateusz Dybkowski, prof. uczelni
3. **Prezentacja Wydziału Medycznego** – dr hab. n. med. Dariusz Jagielski, prof. uczelni
4. **Omnówienie zagadnień badawczych z Wydziału Elektrycznego**
 - 4.1. Plazma niskotemperaturowa i proces elektroprzędzenia, dr inż. Tomasz Czopka, dr hab. inż. Paweł Żyła
 - 4.2. Badania na temat Przewodzącej stymulacji stałoprądowej (DCs) zwanej miktoplazmą mózgu, dr inż. Joanna K. Budzisz
 - 4.3. Opisy zapisów EEG w opogramowaniu BESA dla tej publikacji sprawdzającej paradigmat psychologiczny, dr inż. Joanna K. Budzisz
 - 4.4. Terapia polem elektromagnetycznym (EMF) w chorobach układu krążenia takich jak niewydolność serca, zaburzenia rytmu serca, nadciśnienie tętnicze i choroba wieńcowa, dr hab. inż. Dariusz Szafranski
 - 4.5. Badania w zakresie oddziaływania pól elektromagnetycznych generowanych w kabłach samochodów elektrycznych oraz hybrydowych, stojących ładowni i innych nowo pojawiających się źródłach pól i fal elektromagnetycznych na funkcjonowanie kardioverterów oraz defibrylatorów (kompatybilność elektromagnetyczna), dr hab. inż. Dariusz Szafranski
 - 4.6. Stwierdzanie adaptacyjnej, odzwierciedlenie zmieniających się, strumienia inteligencji i przetwarzanie obrazów, produkcja, dr hab. inż. Marcin Kamiński, prof. PWR
 - 4.7. Integracja Multisensorycznych Biosensörów i Blizniaków Cyfrowych do Wczesnej Diagnostyki Chorób Metabolicznych, Serca, Nerek i Układu Oddechowego: Optimalizacja Tworzenia Wirtualnych Pacjentów; dr inż. Radosław Nalepa
 - 4.8. Optymalizacja zużycia energii. Awtry energetyczne, Robotyka, supply elektryczne, pomiar pól elektromagnetycznych, bezpieczeństwo elektryczne, harvesting energii, systemy inteligentnych budynków, bezbaterijne zasilanie zdalnych czujników elektronicznych, dr hab. inż. Mateusz Dybkowski
5. **Dyskusja**
6. **Podsumowanie spotkania** – prof. dr hab. inż. Waldemar Rebizant / dr hab. n. med. Dariusz Jagielski, prof. uczelni



Wrocław
University of
Science
and Technology



COOPERATION WITH MATHS



REPORTER: JUSTYNA BORTNIK
ZDJĘCIA: MARCIN GROBELNY, RADOSŁAW IGNATOWICZ

• $\Delta \vec{v} = \nabla(\nabla \cdot \vec{v}) - \nabla \times (\nabla \times \vec{v})$ (1/m²)
kartezjańskim, gdy wykonany osobno na każdej składowej wektora da ten sam rezultat
układzie dostajemy taki wektor:

$$\Delta \vec{v} = \begin{bmatrix} \partial_{xx} u + \partial_{yy} u + \partial_{zz} u \\ \partial_{xx} v + \partial_{yy} v + \partial_{zz} v \\ \partial_{xx} w + \partial_{yy} w + \partial_{zz} w \end{bmatrix}$$

• ∇ [1/m] – operator nabra, poniżej przykłady użycia w kontekście gradientu i dywergencji

$$\nabla \vec{v} = \begin{bmatrix} \partial_x u & \partial_y u & \partial_z u \\ \partial_x v & \partial_y v & \partial_z v \\ \partial_x w & \partial_y w & \partial_z w \end{bmatrix} \text{ [1/s]} - \text{gradient prędkości (rozwnięty w kartezjańskim)}$$
$$\nabla(\nabla \cdot \vec{v}) = \begin{bmatrix} \partial_x(\nabla \cdot \vec{v}) \\ \partial_y(\nabla \cdot \vec{v}) \\ \partial_z(\nabla \cdot \vec{v}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \partial_{xx} u + \partial_{yy} v + \partial_{zz} w \\ \partial_{xx} v + \partial_{yy} v + \partial_{zz} w \\ \partial_{xx} w + \partial_{yy} v + \partial_{zz} w \end{bmatrix} \text{ [1/m} \cdot \text{s]} \text{ wyrażenie to}$$

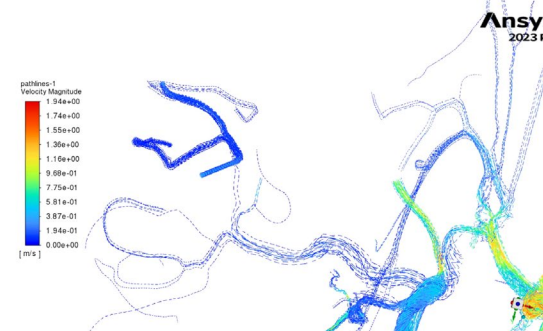


Marcin Magdziarz
DZIEKAN WYDZIAŁU MATEMATYKI POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ



Dr Darek Szarek
DOLNOŚLĄSKI SZPITAL SPECJALISTYCZNY IM. T. MARCINIAKA
WYDZIAŁ MEDYCZNY POLITECHNIKI WROCŁAWSKA

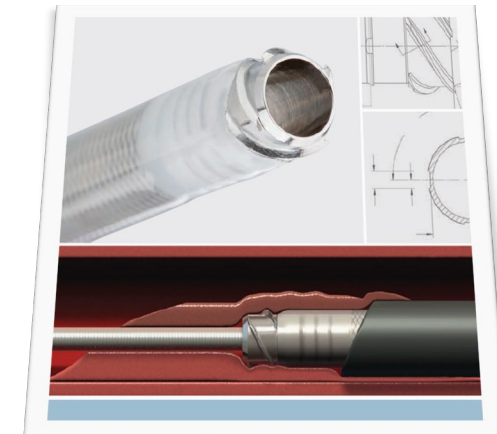
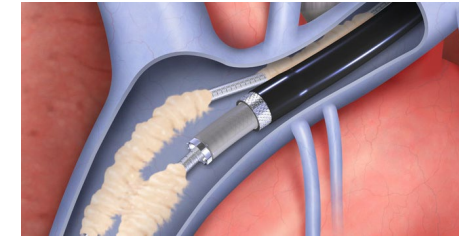
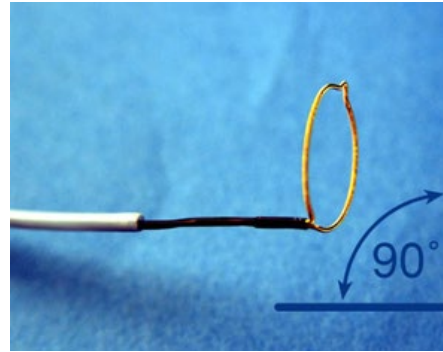
Model krążenia mózgowego
Matematyka - Neurochirurgia

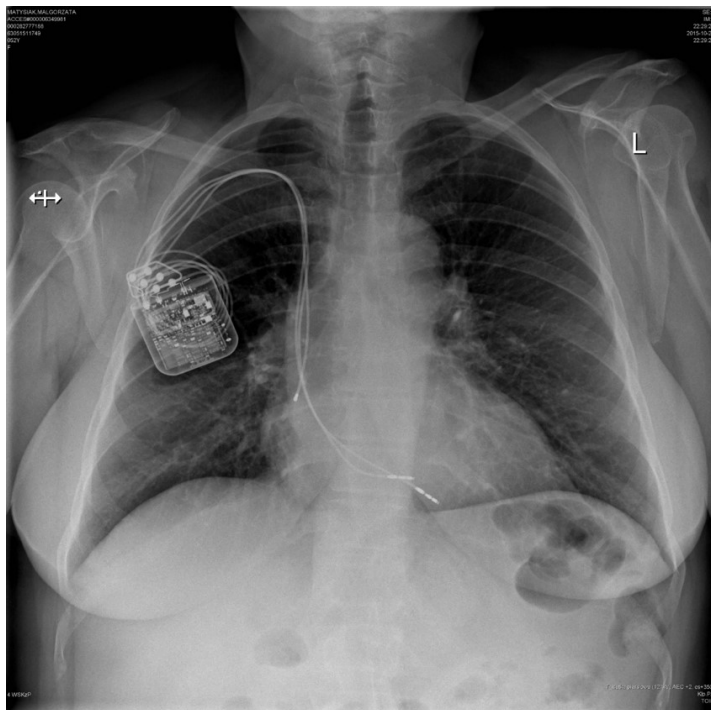


TRANSVENOUS LEAD EXTRACTION – TLE

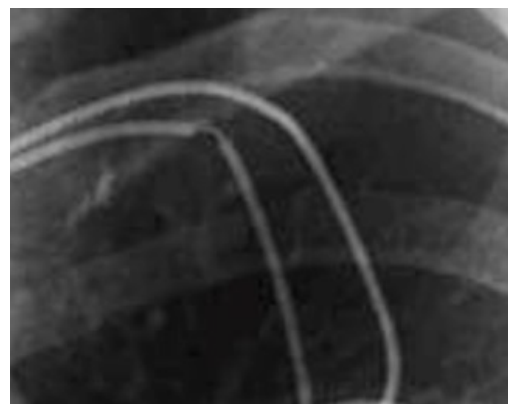
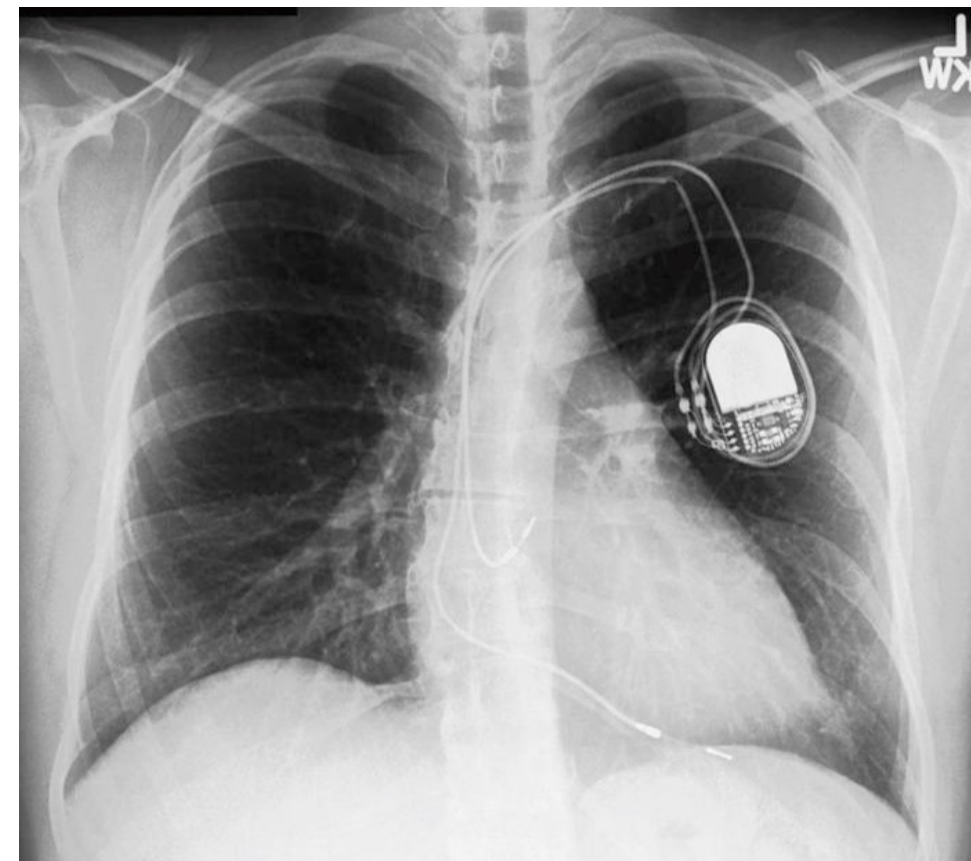
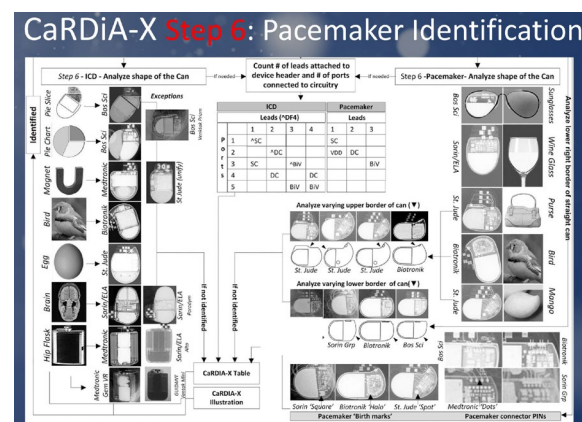
**An electrically driven device for mechanical extraction
of cardiac electrodes from implanted electronic devices**

D.Jagielski, Z.Gronostajski, Jacek Reiner, Marcin Kaszuba, Maciek Zwierzchowski





X-PROJECT



Advanced Protocols and Integrated Algorithms for Comprehensive Monitoring of Cardiac Implantable Electronic Devices

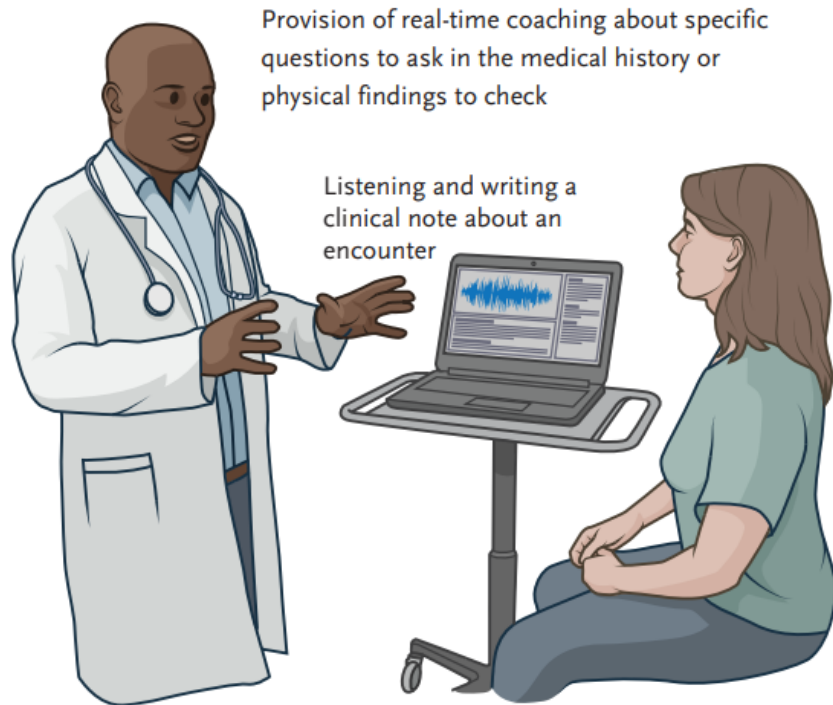


Marek Kulbacki, Jakub Segen, Michał Kulbacki, Zenon Chaczko, Jan Nikodem, Ryszard Klempous, Artur Bąk, Jerzy Rozenblit, Dorota Zyśko, Bruno Hrymiak, Dariusz Jagielski

Eurocast 2024, Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

dr inż. Ł. Jeleń
prof. H. Podbielska
prof. D. Jagielski

FUTURE



Prof. R. Szczepanowski
Dr inż. Grzegorz Popek
Dr inż. Wojtek Lorkiewicz

NEJM
2023

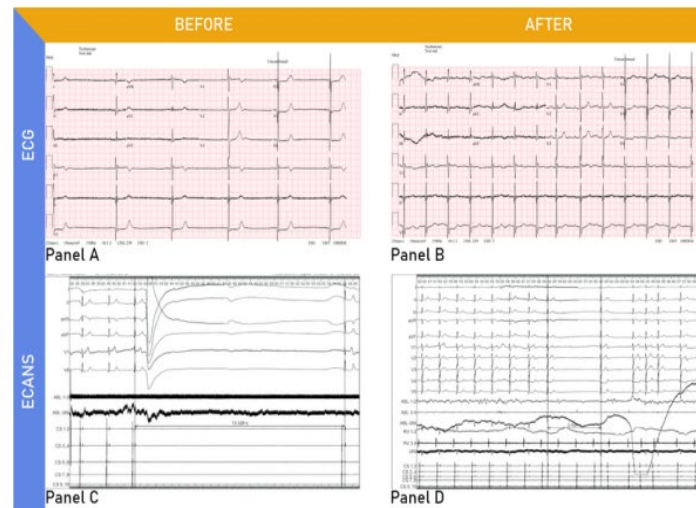
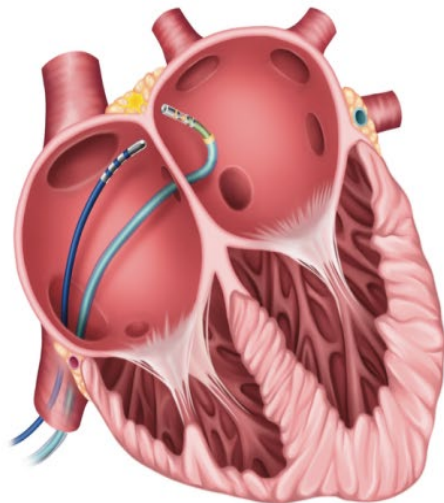
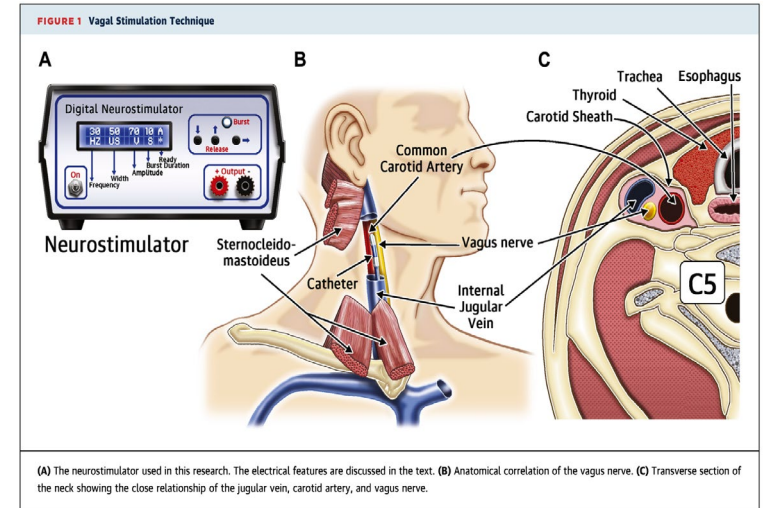
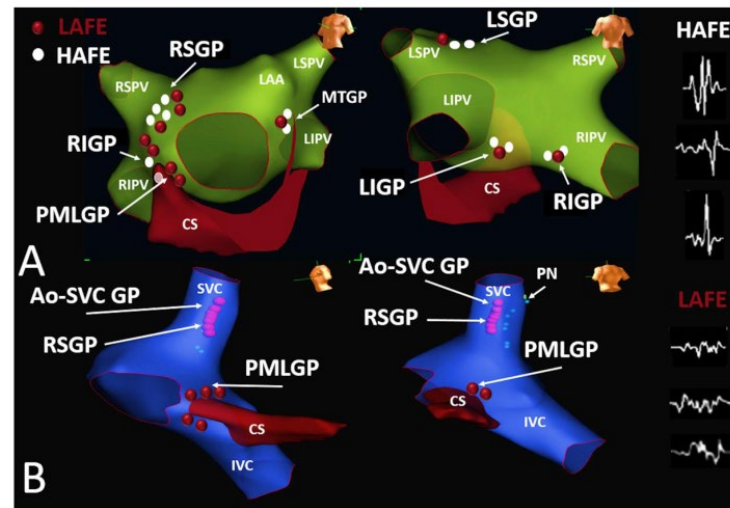
TAMA TEXT ANALYTICS FOR HEALTH – MICROSOFT APPLICATIONS IN MEDICINE



**3D – reconstruction of coronary
sinus flow - simulator of implantation of cardioverter-
resynchronization defibrillators (CRT-D)**

CARDIONEURO ABLATION

Schematic view of ganglionated plexi distribution based on electrogram characteristics



Medtronic 5388



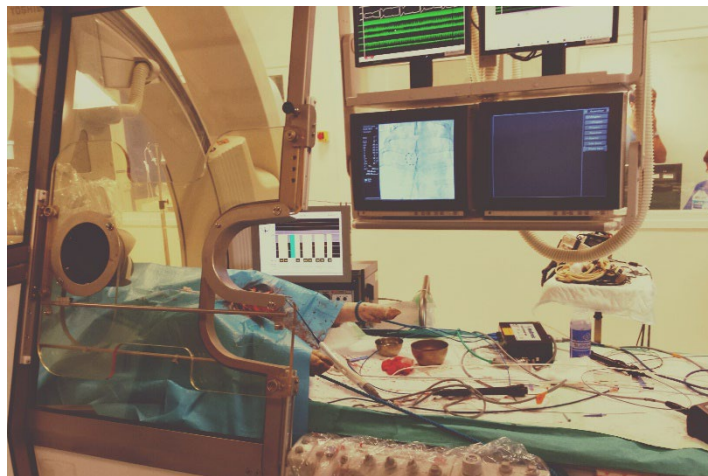
MicroPace EPS320

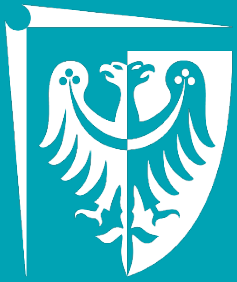


Wrocław
University
of Science
and Technology



ANIMAL LAB





Wrocław
University
of Science
and Technology



PROF. JOANNA BLADOWSKA

Since 2019 the President of the Society of the Lower Silesia branch of the Polish Medical Society of Radiology in Wrocław (DOPLTR)

Since 2023 the President of the Neuroradiology Division of the Polish Medical Society of Radiology





Politechnika
Wrocławska



New
3T MRI Unit

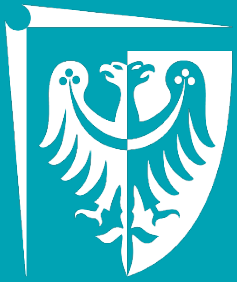
New Headquarters



A BEAUTIFUL PAGE OF HISTORY

- The building housing Wrocław Tech's Faculty of Medicine is a former paediatric hospital designed by the eminent architect **Max Berg**
- It is here that **prof. Hanna Hirszfeld** established the first children's wards in post-war Wrocław
- It is this facility that will serve as the heart of the Faculty (Lecture Theatres, Medical Simulations Centre, Virtual Reality Workroom, Living Tissue Laboratory, Virtual Anatomy Laboratory)





Wrocław
University
of Science
and Technology



HEALTH TECH SYNERGY HUB CONGRESS

**Bridging the Gaps between Engineers
and Medical Professionals**

24 – 26 April 2025, WUST, Wrocław (POLAND)



With an eye toward ever-improving patient care, the congress aims to foster innovation and solve the complex challenges that lie at the intersection of engineering and medicine.



CONGRESS TOPICS

- Biomedical and Biochemical Engineering
- Artificial Intelligence in Medicine
- Robotics and Automation in Medicine
- Modern cardiology
- Oncology
- Neurosciences (also eye research)
- Telemedicine and Digital Health

FORMAT OF THE CONGRESS

- The Keynote speeches
- Panel discussions
- Technical sessions
- e-poster competition
- Exhibition
- Start-up show case competition





TO WHOM THE CONGRESS IS ADDRESSED

- Biomedical and biochemical engineers
- Academic researchers
- Medical practitioners
- Start-ups
- Investors
- Medical industry
- Healthcare Providers
- Regulatory bodies
- Policy-makers
- Students and educators in related fields





Politechnika
Wrocławska

**„Dreams always win over reality
- when they are allowed to”**

Stanisław Lem
- Futurology Congress



Wydział Medyczny



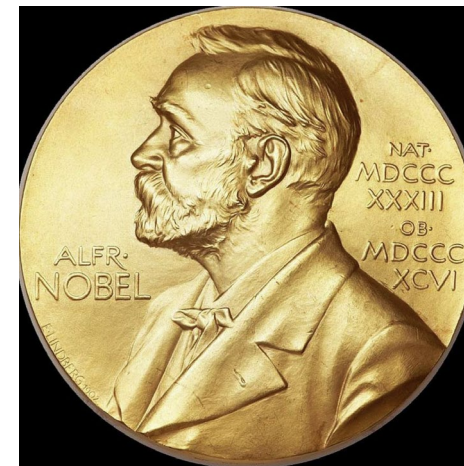
Wrocław
University of Science
and Technology



NOBEL PRIZE IN MEDICINE – 2023

- Prof. Katalin Karikó
- Prof. Drew Weissman
- mRNA

University Szeged





Politechnika
Wrocławska

KÖSZÖNÖM
THANK YOU
DZIEKUJĘ

dariuszjagielski@pwr.edu.pl



Wydział Medyczny